

(3) Japanese Patent No. 02-005294 and its corresponding U.S.P. No.
4,567,352

⑫ 特許公報(B2) 平2-5294

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成2年(1990)2月1日

H 01 L 21/26

L

7738-5F

発明の数 1 (全3頁)

⑮発明の名称 閃光照射装置

⑯特 願 昭58-51673

⑰公 開 昭59-193024

⑱出 願 昭58(1983)3月29日

⑲昭59(1984)11月1日

⑳発 明 者 三 村 芳 樹 神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウシオ電機株式会社内

\textcircled{21}発 明 者 荒 井 徹 治 神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウシオ電機株式会社内

\textcircled{22}発 明 者 福 田 悟 神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウシオ電機株式会社内

\textcircled{23}出 願 人 ウシオ電機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-1 朝日東海ビル19階

\textcircled{24}代 理 人 弁理士 田原 寅之助

審 査 官 吉 水 純 子

1

\textcircled{25}特許請求の範囲

1 上部に閃光放電灯が多数本並列配置され、かつ雰囲気制御用のガス放出部材が配設された照射空間と、試料台が待機する位置を含み、前記照射空間と隣接するとともに出入口を介して分離された試料取扱い空間とを装置箱内に備え、前記試料台は予備加熱炉を内蔵し、かつ前記両空間の間を往復運動することを特徴とする閃光照射装置。

2 前記雰囲気制御用ガスが照射空間から試料取扱い空間へ流出するよう構成されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の閃光照射装置。

3 前記雰囲気制御用ガスが閃光放電灯に向けて放出するように前記ガス流出部材が配設されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の閃光照射装置。

発明の詳細な説明

本発明は半導体のアニーリングに適した閃光照射装置に関するものである。

半導体素子の結晶化と新しい機能を持たせるために、例えばSiのウェハーに高エネルギーで磷イオンを注入することが行れるが、この際に生じる結晶損傷を回復したり、Siの蒸着層をエピタキシャル成長させるなどのためにアニーリング処理が

2

行れるが、従来は電気炉内で窒素ガスを流しながら加熱処理することが一般的であつた。しかし、この電気炉によるアニール法は加熱時間が長く、広い面積のウェハーを均一に加熱するのが困難であり、ウェハーに「反り」が生じたり、表面が汚染され易いなどの欠点があつた。そこで最近はこれらの欠点を解消できる優れたアニーリング装置として閃光放電灯を利用した閃光照射装置が注目されている。

10 ところでこの閃光照射装置は、閃光放電灯より照射されるエネルギーのみで常温の試料の加熱処理を行うようにすると強大な閃光放電灯を必要とするため、試料であるウェハーの予備加熱が不可欠となる。このため試料台を予備加熱炉を一体にしてこれを閃光放電灯の下方に設置し、予備加熱すると同時に発光照射すると都合が良いが、しかし、この構造では予備加熱炉より常時発生する熱により閃光放電灯が高温に加熱されて劣化し、寿命が著しく短くなる不具合がある。また閃光放電灯には高圧が印加されるので装置の安全性が重要となるが、閃光放電灯直下の試料台に対してウェハーの取扱いを行うのは安全上問題が残る。

そこで本発明は取扱上安全性が高く、また閃光

3

4

放電灯の寿命が長くて、広い面積の半導体のアニーリングに適した閃光照射装置を提供することを目的とし、その構成は、上部に閃光放電灯が多数本並列配置され、かつ雰囲気制御用のガス放出部材が配設された照射空間と、試料台が待機する位置を含み、前記照射空間と隣接するとともに出入口を介して分離された試料取扱い空間とを装置箱内に備え、前記試料台は予備加熱炉を内蔵し、かつ前記両空間の間を往復運動することを特徴とするものである。

以下に図面に示す実施例に基づいて本発明を具体的に説明する。

第1図において装置箱1の左方上部が開閉扉1aであり、この開閉扉1aを開けて試料であるウェハ2が出し入れされるが、開閉扉1aの下部が試料取扱い空間3を構成している。装置箱1の中央上方には隔壁9が吊設されて区画され、その右側が照射空間4であつて、試料取扱い空間3とは隔壁9下部の出入口10を介して分離されている。この照射空間4の上部には、管径が10mmでアーク長が80mmの閃光放電灯5が2段に密接並列配置されて固定具11によつて固定されており、この閃光放電灯5群による光源面の広さは80mm×80mmとなつている。そしてこの閃光放電灯5から2mm上方に離間して断面舟底形のミラー6が配設されており、発光は下方に向けて照射される。更にこの照射空間3の側壁に沿つて雰囲気制御用のガス放出部材7が配設されており、このガスは閃光放電灯5に向けて放出され、そして試料取扱い空間3を通つて装置箱1の上方から外部に排出されるようになつている。次に、試料台8の表面は石英ガラス製であり、ここにウェハ2が載置されるが、この試料台8の内部には予備加熱炉が内蔵されており、ウェハ2が約500℃に予備加熱される。そして試料台2は図示略の駆動装置により、試料取扱い空間3と照射空間4との間を出入口10を通つて往復運動するようになつており、常時は試料取扱い空間3に位置し、発光照射されるときのみ照射空間4へ移動し、照射が完了すると直ちに試料取扱い空間3に戻る。なお、試料台8が通過する出入口10には、もし必要があれば、これを開閉する扉を設けてもよく、更にはエヤカーテンのようなガス膜によつて仕切つてもよい。そして照射空間4に位置するときはウェハ

2と閃光放電灯5との距離は約10mmであり、面光源の放射光の80%以上がウェハ2に照射され、更にはウェハ2の表面が鏡面加工されているので、かなりの入射光が反射されるが、この反射光がミラー6により再反射され、これの繰り返しの多重反射効果が生じて、面光源からの放射光は極めて効率よく利用できるようになつている。

而して上記構成の閃光照射装置にてウェハ2をアニールするには、まず、開閉扉1aを開けて試料取扱い空間3に位置して既に加熱されている試料台8上にウェハ2を載置して、約500℃に予備加熱される。このとき試料台8から放散される熱は上昇するが、閃光放電灯5は試料取扱い空間3と分離された照射空間4上に配置されているので、この熱により加熱されることがない。更には雰囲気制御用のガスが照射空間4から試料取扱い空間3の方に流れるので、両空間3、4の間に隔壁を設けなくとも、試料台8より放散された熱が照射空間4の方に拡散することがなく、更に開閉扉1aから侵入した外部の微小なほこりが照射空間4の方へ浮遊してウェハ2を汚染することがない。そして予備加熱が完了すると、試料台8は照射空間4に移動し、発光照射されてアニールされるが、更に詳しく説明すると、ウェハ2は直径2インチのシリコン単結晶ウェハで、ドーブ材として燐を50Kエレクトロンボルトのエネルギーで1cmあたり 1×10^{15} 個のイオンが注入されたものであり、閃光放電灯1本当りの発光エネルギーを1500ジュール、パルス巾を800μsecで発光照射せしめると瞬時にして完全にアニールされる。このとき雰囲気制御用ガスが閃光放電灯5に向けて放出されているので閃光放電灯5は冷却される。そして試料台8は直ちに試料取扱い空間3に戻るので、試料台8が照射空間4の位置している間に放散される熱量はわずかであり、この熱により閃光放電灯5が加熱されることはほとんど無視できる程度である。そして最後に試料取扱い3に位置する試料台8よりウェハ2を取り出して工程が終了する。

以上説明したように、本発明は試料取扱い空間と照射空間とを隣接して分離し、予備加熱炉と一体となつた試料台が両空間の間を往復するようにしたので、試料台から放散される熱により閃光放電灯が加熱されることがなく、そして試料の取扱

5

6

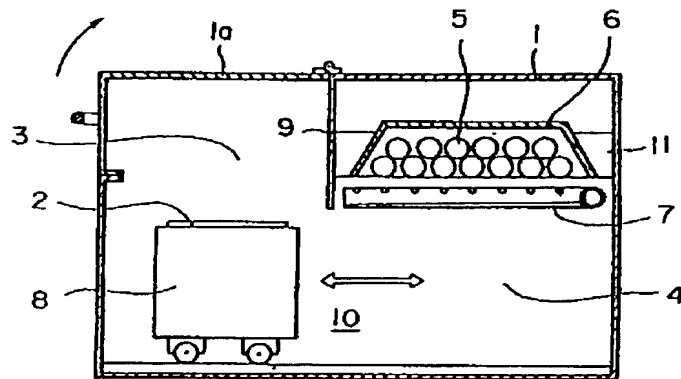
いも閃光放電灯の高圧部と隔離されたとこで行うことができる。また閃光放電灯を多数本並列配置したので面積の広いウェハーでも均一に加熱することが可能であり、従つて本発明によれば、構造が簡単で取扱上安全性が高く、また閃光放電灯の寿命が長く、とりわけ半導体のアニーリングに適した閃光照射装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の正面断面図、第2図は同じく側面断面図を示す。

1…装置箱、2…試料（ウェハー）、3…試料
5 取扱い空間、4…照射空間、5…閃光放電灯、6
…ミラー、7…ガス放出部材、8…試料台。

第1図



第2図

